

INDEXÉ

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 111.522

N° 1.528.456

Classification internationale : B 29 d 9/00 // B 65 d

**Récipient tubulaire repliable à base de matière thermoplastique et procédé pour son obtention.**

Société dite : UNITED GLASS LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

**Demandé le 22 juin 1967, à 15<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 29 avril 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 23 du 7 juin 1968.)

(3 demandes de brevets déposées en Grande-Bretagne : la 1<sup>re</sup> le 22 juin 1966, sous le n° 27.938/1966, au nom de Société dite : UNIVERSAL METAL PRODUCTS LIMITED; la 2<sup>e</sup> le 19 juillet 1966, sous le n° 23.189/1967 [division de la demande n° 32.399/1966]; la 3<sup>e</sup> le 19 juillet 1966, sous le n° 32.399/1966, au nom de la demanderesse.)

La présente invention concerne des récipients tubulaires repliables et elle a trait plus particulièrement à un procédé de fabrication de tels récipients comprenant une matière thermoplastique.

Des récipients tubulaires flexibles, constitués de manières plastiques synthétiques, telles que le polyéthylène et le chlorure de polyvinyle, ne conviennent pas pour le conditionnement de certains produits, du fait que la perméabilité des matières plastiques permet à des constituants tels que des solvants et des parfums de traverser les parois du tube et/ou permet à de l'oxygène ou à d'autres gaz de pénétrer à l'intérieur et d'altérer le contenu du récipient. Un inconvénient supplémentaire de ces récipients est que le tube ne resté pas aplati après expulsion d'une partie de son contenu, comme pour les tubes métalliques, mais qu'il a tendance à se dilater à nouveau une fois que la pression exercée sur lui a été supprimée, car de l'air est alors aspiré à l'intérieur du récipient par l'intermédiaire de la buse de sortie.

Pour éliminer ces inconvénients, on a déjà proposé de fabriquer des récipients tubulaires à partir de feuilles stratifiées comprenant une feuille métallique interposée entre des couches de matière thermoplastique susceptible d'être scellée à chaud. Les corps de ces tubes sont réalisés en enroulant la feuille stratifiée autour d'un mandrin de formage et en scellant à chaud les parties en recouvrement de la feuille de façon à former un corps tubulaire. La présence, dans la paroi de récipients obtenus à partir de tels tubes, d'une couche de métal en feuille rend la paroi du tube sensiblement imperméable et contre-balance égale-

ment, au moins en partie, la tendance à la redilatation du récipient et à l'aspiration d'air lorsque la pression exercée sur le tube est supprimée. Cependant, des tubes fabriqués de cette manière ont l'inconvénient de présenter des joints d'assemblage de dimensions importantes sur leur surface extérieure, de sorte qu'il est difficile ou impossible d'imprimer les surfaces par les méthodes classiquement utilisées.

En outre, puisque les bords des couches formant la matière stratifiée sont en contact avec le contenu du tube, le produit contenu dans le tube a tendance à pénétrer entre les couches et à provoquer des dédoublements.

L'invention concerne un procédé de fabrication de récipients tubulaires qui ne présentent pas les inconvénients des récipients connus. Suivant l'invention, un procédé de fabrication d'un récipient tubulaire repliable consiste fondamentalement en ce qu'on met en forme un produit stratifié comprenant au moins une couche d'une matière thermoplastique et au moins une couche d'une matière métallique et présentant des lisières longitudinales comportant seulement de la matière thermoplastique en lui donnant un profil tubulaire, de manière que ces lisières longitudinales se recouvrent, et qu'on assemble par fusion les dites lisières de façon à former un joint longitudinal constitué seulement de matière thermoplastique.

Le produit stratifié constitué d'une matière thermoplastique et d'une matière métallique peut comporter un nombre quelconque de couches; le nombre effectif est fonction de l'épaisseur de paroi désirée pour le tube à fabriquer et de l'épaisseur de la matière plas-

tique et de la matière métallique disponibles. Ainsi, le produit stratifié peut se composer d'une seule couche de matière plastique et d'une seule couche de matière métallique mais, de préférence, il est constitué d'une couche de matière métallique interposée entre deux couches de matière thermoplastique. Dans l'un ou l'autre cas, la largeur de la ou les couches de matières thermoplastiques doit être légèrement supérieure à celle de la ou des couches de matière métallique pour obtenir des lisières fusibles lors de la mise en œuvre du produit stratifié sous la forme d'un tube.

Le produit stratifié peut être formé par l'un des procédés classiques de fabrication de produits stratifiés métal-matière thermoplastique, par exemple un procédé de revêtement par extrusion, un procédé de revêtement par rouleaux ou un procédé de liaison par adhésifs ; le produit stratifié peut de préférence être formé par un procédé faisant intervenir un chauffage par induction.

Dans un tel procédé, une couche de métal et une couche de matière thermoplastique sont appliquées l'une contre l'autre et sont assemblées en réchauffant la couche métallique par un courant haute fréquence engendré par induction de manière à porter le métal à une température suffisante pour faire fondre la matière thermoplastique et par conséquent assurer son adhérence sur le métal. Il est préférable d'utiliser un tel procédé puisqu'il est alors possible de commencer la fabrication à partir de feuilles individuelles de matière thermoplastique et de matière métallique, de former un ensemble stratifié à partir de ces feuilles puis de former le récipient tubulaire à partir du produit stratifié dans une opération continue.

Après formage du tube pourvu d'un joint latéral longitudinal qui ne contient que de la matière thermoplastique, il est parfois intéressant de recouvrir complètement le tube d'une matière thermoplastique et ce résultat peut être obtenu en extrudant de la matière thermoplastique en fusion autour du tube et en assurant son adhérence sur ce dernier. On améliore souvent l'adhérence en traitant la surface externe du tube avant revêtement, par exemple en la soumettant à des décharges à effluves à haute fréquence, en la balayant avec une flamme de chalumeau ou bien en la soumettant à l'action d'un gaz de poliarisation tel que du chlore ou de l'ozone.

L'invention est illustrée par la description ci-après, relative à un mode de réalisation préférée de l'invention et faite, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

Fig. 1 représente un dispositif de fabrication d'un tube à partir duquel peuvent être réali-

sés les récipients tubulaires suivant l'invention ;

Fig. 2 est une section droite d'une bande de matière stratifiée susceptible d'être utilisée dans le dispositif de la fig. 1 ;

Fig. 3 est une coupe partielle du tube produit ;

Fig. 4 représente un dispositif pour fabriquer de façon continue une bande de matière stratifiée destinée à être introduite dans le dispositif de la fig. 1.

En référence d'abord à la fig. 2, la bande de matière stratifiée au préalable comprend une couche d'aluminium ou d'un autre métal, par exemple de l'étain, en feuille 4, interposée entre deux couches de polyéthylène ou d'une autre matière thermoplastique, par exemple du chlorure de polyvinyle ou du polypropylène 5.

Le produit représenté comprend seulement ces trois couches mais il va de soi, comme on l'a dit plus haut, qu'on peut utiliser des systèmes plus complexes à condition que les deux couches situées à l'extérieur du produit stratifié soient constituées de la même matière plastique susceptible d'être scellée à chaud ou bien de matières qui peuvent être scellées à chaud l'une sur l'autre. La largeur des couches de matière thermoplastique est légèrement supérieure à la largeur de la feuille métallique interne (classiquement de 6 à 12 mm environ) et les lisières de matière thermoplastique en saillie sont solidement assemblées l'une avec l'autre par scellement à chaud de manière que les bords de la feuille métallique soient complètement enfermés dans des masses de matière plastique fondue, de sorte qu'on obtient, le long de chaque bord longitudinal de la bande stratifiée, un rebord marginal 6 d'épaisseur réduite et constitué seulement de matière thermoplastique. Puisqu'on désire produire un tube de section droite circulaire, capable d'être imprimé en rond (à la différence des tubes dits « aplatis »), l'épaisseur de la feuille stratifiée utilisée est importante. D'une façon générale, on a trouvé qu'on obtenait les meilleurs résultats si la bande stratifiée (mis à part ses rebords marginaux) avait une épaisseur comprise entre 0,12 et 0,22 mm. Un produit qui s'est avéré satisfaisant comprend une bande d'une feuille d'aluminium mou de 0,05 mm d'épaisseur et de 88 mm de largeur, assemblée entre deux couches de polyéthylène ayant chacune une épaisseur de 0,075 mm et une largeur de 102 mm. L'épaisseur des rebords marginaux est de préférence égale à la moitié de l'épaisseur du reste de la feuille stratifiée, pour des raisons évidentes. La largeur du produit est fonction du diamètre des tubes à fabriquer et elle peut être modifiée en cas de nécessité. La bande de matière

stratifiée est parfaitement flexible et elle peut être emmagasinée le cas échéant sous une forme enroulée.

En référence à la figure 1, une bande de matière stratifiée, telle que celle décrite en référence à la figure 2, est dévidée d'une bobine 7 pour être placée sur un mandrin de formage 8. Le mandrin est supporté à une extrémité et il est pourvu dans cette zone d'une entrée 9 permettant le passage d'air comprimé qui peut sortir par l'intermédiaire d'un orifice 10 prévu à l'extrémité opposée du mandrin; ce dernier comporte également des raccords 11 permettant la circulation d'un liquide de refroidissement dans des conduits du mandrin. Le mandrin est engagé dans une matrice 12 d'enroulement ou de formage de tubes et dans une filière annulaire de revêtement 13, qui est alimentée en matière thermoplastique fondue par un extrudeur 14. La position du support de mandrin peut être réglée avec précision de manière qu'il puisse être exactement centré par rapport à la matrice et à la filière.

La bande stratifiée dévidée de la bobine 7 est mise en forme graduellement autour du mandrin par la matrice 12 de façon à prendre un profil cylindrique, les lisières prévues sur les bords latéraux de la bande se recouvrant mutuellement l'une l'autre sur la totalité de leur largeur. A la sortie de la matrice 12, ces lisières en recouvrement sont sollicitées par un rouleau chauffé 15 qui a la même largeur que les lisières et qui les assemble par fusion sur la totalité de leur largeur. Il n'est pas essentiel que le joint ainsi formé soit soudé de façon continue et parfaite et il est suffisant que les bords de la bande soient maintenues assemblées en vue de conserver la forme cylindrique donnée à la bande par la matrice 12.

Encore supporté par le mandrin, le tube passe dans la filière de revêtement 13 qui est alimentée en matière thermoplastique en fusion à partir de l'extrudeur 14 de façon à déposer cette matière suivant une couche uniforme sur la totalité de la surface extérieure du tube. La matière thermoplastique en fusion extrudée par la filière 13 assure la fusion de la surface extérieure de la feuille de matière thermoplastique 5 en adhérent ainsi fortement sur celle-ci, de manière à assurer ainsi l'étanchéité du joint du tube. Le système de refroidissement par liquide du mandrin assure une diminution rapide de température du tube, en empêchant ainsi une fusion incontrôlée des couches thermoplastiques dans la feuille stratifiée. Le tube refroidi est entraîné par deux rouleaux 16 qui exercent une traction sur celui-ci en tirant par conséquent la matière stratifiée à partir de laquelle il est formé dans la matrice de formage et la filière. La longueur de tube comprise entre l'extrémité du man-

drin 8 et les rouleaux d'entraînement 16 est maintenue sous une forme cylindrique par la pression d'air sortant de l'orifice 10.

Comme on l'a décrit en référence à la figure 1, une bande stratifiée pré-formée est amenée sur le mandrin 8 à partir de la bobine d'alimentation 7. La figure 4 représente un dispositif de formage de la bande stratifiée au début de l'opération et, dans un mode de mise en œuvre avantageuse de l'invention, la bobine 7 de la figure 1 est remplacée par le dispositif de la figure 4.

En référence à cette dernière figure, une feuille métallique 4 est dévidée d'une bobine d'alimentation 24 tandis que deux feuilles de matière plastique 5 sont dévidées de deux bobines d'alimentation 25 et 35. Les feuilles de métal et de matière thermoplastique passent entre deux rouleaux 26, 27 qui les rapprochent étroitement l'une de l'autre puis elles sont comprimées les unes contre les autres entre des rouleaux 28, 29; au moins le rouleau 28 présente une surface constituée d'une matière non métallique. A l'intérieur du rouleau 28, il est prévu une bobine d'induction 30 à laquelle est appliqué un courant à haute fréquence par exemple un courant à environ 2 MHz et ayant une puissance comprise entre 1,5 et 10 RW. Le courant produit dans la feuille métallique 4 un courant assurant l'échauffement et le ramollissement de la matière plastique avec laquelle la feuille est en contact sur ses deux faces, ce qui permet de faire adhérer les trois couches les unes avec les autres.

Les bords longitudinaux des bandes de matière thermoplastique peuvent être scellés ensemble à chaud avant ou bien après que la feuille stratifiée à trois couches ait passé entre les rouleaux 28 et 29, par exemple à l'aide de rouleaux chauffés, ou bien, le cas échéant, ils peuvent ne pas être scellés à ce stade, le rouleau chauffé 15 produisant un échauffement suffisant pour assembler par fusion toutes les lisières des bandes de matière plastique.

Comme l'indique la figure 3, le tube fabriqué en utilisant le dispositif de la figure 1, modifié éventuellement par adaptation du dispositif de la figure 4, comprend une couche intérieure 5 de matière thermoplastique, une couche 4 de métal en feuille et une couche extérieure plus épaisse et exempte du joint, constituée d'une matière thermoplastique et formée par fusion de la couche extérieure 5 du produit en bande et de la matière thermoplastique additionnelle déposée par la filière de revêtement. La surface extérieure du tube fini est lisse et peut être commodément imprimée sur la totalité de sa circonférence. Sur la surface intérieure du tube, le joint peut

BEST AVAILABLE COPY

dépasser légèrement mais il ne gêne aucune des opérations ultérieures qui nécessitent l'introduction de longueurs de tube sur des broches cylindriques en vue de l'exécution d'opérations de soudage, d'impression ou autres. Les bords du métal du joint intérieur sont isolés du produit contenu dans le récipient puisqu'ils sont incorporés dans la masse de matière thermoplastique formée par les lisières 6 en recouvrement.

Le tube sortant des rouleaux d'entraînement 16 est découpé en tronçons de longueurs désirées pour les récipients tubulaires et la fabrication des récipients est terminée d'une manière connue en soudant une pièce terminale en matière thermoplastique sur une extrémité d'un tronçon de tube. Le récipient est ensuite imprimé et il est ultérieurement rempli par son extrémité ouverte, qui est ensuite scellée, habituellement par écrasement de la partie terminale du tube et par soudage des parois l'une avec l'autre.

Il y a lieu de noter que la couche de métal en feuille 4 ne s'étend pas complètement sur toute la périphérie de la paroi du récipient, les deux bords de la feuille étant espacés d'une distance correspondant à la largeur des lisières 6 de la bande stratifiée. En conséquence, chaque récipient fabriqué comporte une partie de paroi s'étendant longitudinalement et composé uniquement de matière plastique. Cependant, la surface de cette partie de paroi est réduite par rapport à la surface totale du tube et le degré de perméabilité résultant de l'absence de métal en feuille dans le joint n'a habituellement aucune importance pratique. On peut cependant réduire la perméabilité en diminuant la largeur des lisières 6 de matière thermoplastique sur les bords de la matière stratifiée.

La description qui précède est donnée simplement à titre d'exemple illustratif et les matières, dispositifs et techniques décrits peuvent être modifiés de nombreuses manières. Par exemple, on peut utiliser une feuille métallique collée sur papier à la place d'une feuille métallique seule, par exemple dans la couche centrale de la bande stratifiée. On peut également utiliser d'autres matières thermoplastiques que celles mentionnées plus haut pour former les couches extérieure et intérieure de la bande. Le revêtement thermoplastique qui est déposé par extrusion sur la surface extérieure du tube fabriquée à partir de la bande stratifiée peut être constitué d'une matière différente de celle utilisée dans la bande stratifiée proprement dite et, dans ce cas, il peut être nécessaire, comme indiqué plus haut, de prendre des précautions spéciales pour assurer une adhérence correcte de la matière extrudée sur la surface extérieure du tube. En consé-

quence, avant d'arriver à la filière de revêtement 13, le tube formé à partir de la bande de matière stratifiée peut passer dans une zone de décharge à effluves ou bien dans une flamme de chalumeau ou bien on peut le soumettre à l'action d'un gaz de polarisation tel que du chlore ou de l'ozone.

#### RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

1° Un procédé pour l'obtention d'un récipient tubulaire repliable, consistant fondamentalement en ce qu'on met en forme un produit stratifié comportant au moins une couche de matière thermoplastique et au moins une couche de matière métallique et présentant des lisières longitudinales contenant seulement de la matière thermoplastique, de manière à lui donner un profil tubulaire dans lequel ses lisières longitudinales sont en position de recouvrement, et qu'on assemble par fusion lesdites lisières de façon à former un joint longitudinal constitué uniquement de matière thermoplastique.

2° Dans un tel procédé selon 1°, les caractéristiques complémentaires suivantes considérées isolément ou dans toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

a. Le produit stratifié se compose d'une couche de métal en feuille interposée entre deux couches de matière thermoplastique ;

b. La matière métallique est de l'aluminium ou de l'étain ;

c. La matière thermoplastique est un polymère d'éthylène, de chlorure de vinyle ou de propylène ;

d. L'épaisseur du produit stratifié, sans tenir compte de ses lisières longitudinales, est comprise entre 0,125 et 0,225 mm ;

e. La feuille de métal a une épaisseur comprise entre 0,025 et 0,05 mm et chaque couche de matière thermoplastique a une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,075 mm ;

f. Le produit stratifié est formé en appliquant les unes contre les autres les couches de métal et de matière thermoplastique, le métal étant chauffé par un courant d'induction à haute fréquence jusqu'à une température suffisante pour ramollir la matière thermoplastique et assurer ainsi son adhérence sur la couche de métal ;

g. Après formation du joint longitudinal, le tube ainsi fabriqué est revêtu d'une couche de matière thermoplastique ;

h. La matière de revêtement thermoplastique est différente de celle qui intervient dans le produit stratifié initial ;

i. Après formation du joint longitudinal et avant revêtement, la surface extérieure du tube est traitée de manière à améliorer l'adhérence avec la matière de revêtement ;

j. La surface extérieure du tube est traitée

BEST AVAILABLE COPY

en la soumettant à l'action de décharges à effluves, à l'action d'une flamme de chalumeau ou bien à l'action d'un gaz de polarisation ;

k. Le gaz de polarisation est du chlore ou de l'ozone.

3° Un procédé de fabrication continu de récipients tubulaires repliables, consistant fondamentalement en ce qu'on interpose une bande continue de métal en feuille entre deux bandes continues de matière thermoplastique de manière que les bords longitudinaux des bandes de matière thermoplastique dépassent des bords longitudinaux de la feuille métallique, qu'on soumet l'ensemble de trois couches ainsi formées à une pression et qu'on chauffe la feuille métallique à l'aide d'un courant d'induction à haute fréquence pour la porter à une température suffisante pour ramollir la matière thermoplastique en contact avec les deux faces de la feuille en vue de faire adhérer

les bandes de matière thermoplastique sur la feuille métallique après quoi, on enroule le produit stratifié ainsi formé autour d'un mandrin de formage de manière que les bords longitudinaux des bandes de matière thermoplastique se recouvrent en vue de former un tube, on assemble par fusion lesdits bords longitudinaux en recouvrement, on dépose par extrusion un revêtement de matière thermoplastique sur le tube, on refroidit le tube revêtu et on tronçonne le tube revêtu en longueurs appropriées, en cas de besoin ;

4° Un récipient tubulaire repliable, fabriqué par le procédé défini aux paragraphes précédents.

Société dite : UNITED GLASS LIMITED

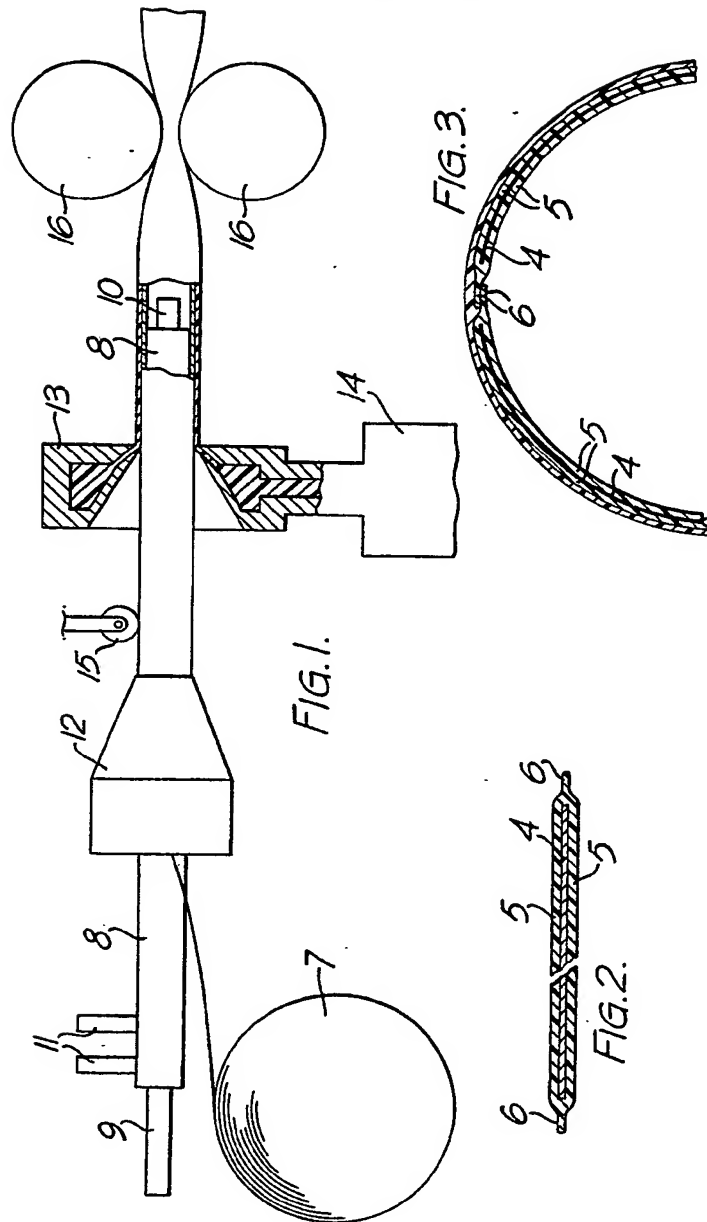
Par procuration :

HARLÉ et LÉCHOPÉZ

---

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).

**BEST AVAILABLE COPY**



BEST AVAILABLE COPY

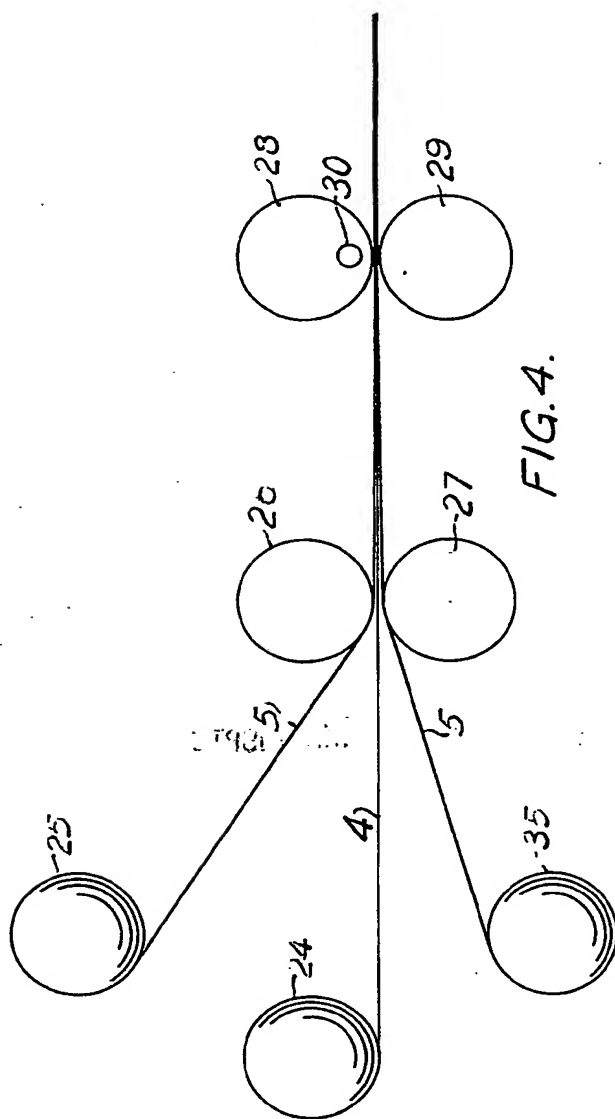


FIG. 4.

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**